

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-311982

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 F 1/1343

G 0 2 B 5/00

G 0 2 B 5/00

B

G 0 2 F 1/1333

5 0 0

G 0 2 F 1/1333

5 0 0

1/1335

1/1335

5 2 0

5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-356485

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(31) 優先権主張番号 特願平9-57236

(32) 優先日 平9(1997)3月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 津田 和彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 伴 眞理子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 田中 朝子

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

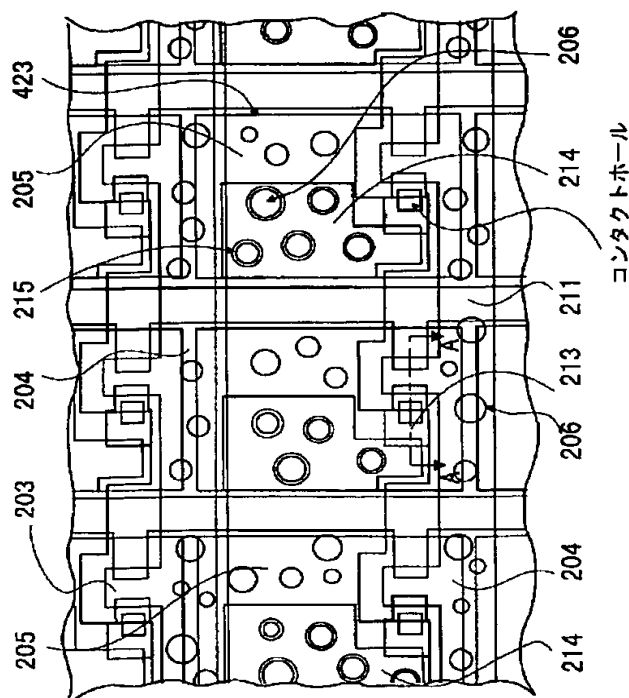
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ステップ露光による継ぎ目の目立たない反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 絶縁性透明基板201上に共通電極配線205、ゲート電極およびゲート配線を同時にパターンニングする。共通電極配線205、TFT、ゲート配線を覆って絶縁層420を形成し、共通電極配線205をマスクとして裏面露光および現像、さらに加熱処理を行うことにより絶縁層420は滑らかな凹凸状となる。この上に第2の絶縁層422を成膜、加熱処理を行い、さらに滑らかな凹凸を形成した後、反射画素電極423および配向膜218を形成する。反射画素電極423は、絶縁層420、422に形成されたコンタクトホールを介して下のドレイン電極213と接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に液晶層が存在し、一方の基板上に、スイッチング素子と、部分的に光透過部を有する遮光性膜と、該遮光性膜の上方に光透過部を有する補助容量電極と、該遮光性膜および補助容量電極を覆い凹凸形状を有した絶縁層と、前記スイッチング素子に導通した反射画素電極、が存在していることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記部分的に光透過部を有する遮光性膜が共通信号配線であって、該共通信号配線と前記補助容量電極とが絶縁層を介して互いに重なり合うことにより、補助容量を形成することを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記補助容量電極と、次段または前段のスイッチング素子に電圧を供給するためのゲート信号配線とが、絶縁層を介して互いに重畳することにより補助容量を形成することを特徴とする請求項1記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記ゲート信号配線の一部が画素内部へ延在して、前記補助容量電極と重畳していることを特徴とする請求項3記載の反射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記補助容量電極が部分的に欠落しており、かつ、前記遮光性膜の光透過部と一致していることを特徴とする請求項1から4の何れか記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 前記遮光性膜の光透過部の形状がほぼ円形であり、隣り合う光透過部の距離が3ミクロン以上50ミクロン以下であり、前記絶縁層がポジ型感光性樹脂で構成されていることを特徴とする請求項1から5の何れか記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 二枚の基板間に液晶を挟持した反射型液晶表示装置の製造方法において、一方の基板上に、部分的に欠落した遮光性膜を形成する工程と、透明かつ導電性を有する材料からなる補助容量電極を形成する工程と、前記遮光性膜と前記補助容量電極とを覆う絶縁層を形成する工程と、前記一方の基板の、前記絶縁層が形成された側とは反対側から露光する工程と、を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、ワードプロセッサなどの情報端末機器、その他、携帯電話、電子スチルカメラ、VTR、カーナビゲーション、液晶テレビなどの表示手段として好適に用いられる反射型液晶表示装置およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、反射型液晶表示装置は薄型、軽量、低消費電力という特長を有することから特に携帯情報端末の情報表示手段として汎用されている。

【0003】 この反射型液晶表示装置においては、ペーパーホワイト表示を可能とするために反射拡散板の開発が多数行われている。例えば、特開平6-27481号公報には感光性樹脂を使用した拡散反射板の技術が記載されている。

【0004】 上記公報によれば、感光性樹脂で凹凸をパターンニングする際、フォトマスクを設置し、ステッパ露光機で露光していた。ステッパ露光機の場合、1ショットで露光できる面積はおよそ5型以下に限られていた。したがって、それよりも大きい面積を露光する場合は露光場所をずらせながら2ショット以上の露光が必要であった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、例えば5型よりも大きなサイズの拡散反射板の作製プロセスにおいて複数ショットの露光を行う場合、それぞれのショット毎に緻密な作業を伴うマスク、基板、ステッパ間相互の位置合せ工程が必要なため、作業効率の著しい低下を招いていた。また、仮に位置合わせが正確に行われたとしても、ステッパにおける必然的な光量分布や光線のひずみ（平行度等の違い）により、継ぎ目（各ショットにおける露光領域の境界）を境に露光条件が異なるため、継ぎ目部分では凹凸形状が急激に変化し、これが反射電極の光学特性に反映されてつなぎ目や表示むらが観察されるという問題があった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の反射型液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層が存在し、一方の基板上に、スイッチング素子と、部分的に光透過部を有する遮光性膜と、該遮光性膜の上方に光透過部を有する補助容量電極と、該遮光性膜および補助容量電極を覆い凹凸形状を有した絶縁層と、前記スイッチング素子に導通した反射画素電極、が存在していることを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。

【0007】 前記部分的に光透過部を有する遮光性膜が共通信号配線であって、該共通信号配線と前記補助容量電極とが絶縁層を介して互いに重なり合うことにより、補助容量を形成するものであることが好ましい。

【0008】 または、前記補助容量電極と、次段または前段のスイッチング素子に電圧を供給するためのゲート信号配線とが、絶縁層を介して互いに重畳することにより補助容量を形成するものであってもよい。

【0009】 さらに、前記ゲート信号配線の一部が画素内部へ延在して、前記補助容量電極と重畳していることが好ましい。

【0010】 前記補助容量電極が部分的に欠落しており、かつ、前記遮光性膜の光透過部と一致しているもの

であってもよい。

【0011】また、前記遮光性膜の光透過部の形状がほぼ円形であり、隣り合う光透過部の距離が3ミクロン以上50ミクロン以下であり、前記絶縁層がポジ型感光性樹脂で構成されていることが望ましい。

【0012】本発明の反射型液晶表示装置の製造方法は、二枚の基板間に液晶を挟持した反射型液晶表示装置の製造方法において、一方の基板上に、部分的に欠落した遮光性膜を形成する工程と、透明かつ導電性を有する材料からなる補助容量電極を形成する工程と、前記遮光性膜と前記補助容量電極とを覆う絶縁層を形成する工程と、前記一方の基板の、前記絶縁層が形成された側とは反対側から露光する工程と、含むことを特徴とすることにより上記目的が達成される。

【0013】以下、上記構成による作用を説明する。

【0014】本発明の反射型液晶表示装置によれば、欠落部を有する絶縁層をパターンニングする際、下部の遮光領域をマスクパターンとして基板裏面からの露光を行うことによるセルフアライメントが可能となる。これにより、フォトマスクが不要となると共に大型露光機による一括露光が可能となり、ステップ露光の場合に生じたつなぎ目や表示むらを解消することができる。さらに、補助容量電極が設けられているので液晶駆動のための補助容量を形成することができ、これにより良好な表示品位を有する反射型液晶表示装置を提供することができる。

【0015】請求項2の発明によれば、反射電極表面の凹凸形状が補助容量形成のための共通信号配線を利用した裏面露光を施したセルフアライメントにより形成されているので、簡単なプロセスによりつなぎ目や表示むらの発生がなく、かつ、補助容量により良好な表示品位を有する反射型液晶表示装置を提供することができる。

【0016】請求項3の発明によれば、遮光性膜の上方に形成した補助容量電極をゲート信号配線と重ね合わせる構成により、簡単に補助容量を形成することができる。

【0017】請求項4の発明によれば、ゲート信号配線と補助容量電極とが重畳する構成とすることにより、ゲート信号配線の延在した補助容量電極との重なり領域と補助容量電極との間で補助容量が形成されるため、共通電極配線を設けなくても補助容量を形成することができる。

【0018】請求項5の発明によれば、遮光性膜の欠落部分と補助容量電極の欠落部分との平面位置を略一致させておくことにより、上層の画素電極表面に良好な散乱特性を与える凹凸形状を形成することが可能となる。このような構造となっていない場合、例えば、遮光性膜の欠落部分に遮光性または光透過率の低い補助容量電極が重畳しているような部分が存在すれば、絶縁層のパターンニングの際に基板裏面から露光すると、遮光性膜の欠落部分を覆う補助容量電極がマスクとなり、この部分に存在する絶縁層が完全にパターンニングされない。この結

果、画素電極表面の隣合う凹凸同士が癒着する等してこの部分に入射した光は干渉を起こしやすくなり、表示ムラが発生する等の不具合をなす。本発明によれば、このような表示品位の低下を回避することが可能となる。

【0019】請求項6の発明によれば、欠落部が存在していても配線として機能する。さらに、円柱状の凹部を形成することにより樹脂が円柱の底面に溜まるので、凹凸部が癒着して平坦部が生じることがなく、入射光を散乱させやすい。

10 【0020】本発明の反射型液晶表示装置の製造方法によれば、欠落部を有する絶縁層をパターンニングする際、下部の遮光領域をマスクパターンとして基板裏面からの露光を行うことによるセルフアライメントが可能となる。これにより、フォトマスクが不要となると共に大型露光機による一括露光が可能となり、ステップ露光の場合に生じたつなぎ目や表示むらを解消することができる。同時に、補助容量を形成するための構造も容易に形成することが可能となり、良好な表示品位を有する反射型液晶表示装置を提供することができる。

20 【0021】

【発明の実施の形態】

（実施形態1）本発明の一実施形態に関し、以下に説明を行う。まず、実施形態の反射型液晶表示装置の構成について説明を行う。図1は、本実施形態の反射型液晶表示装置の反射電極側基板の部分平面図である。また、図2は本実施形態の反射型液晶表示装置の画素部分の断面構造（図1のA-A断面）を示す図である。

【0022】図1、図2において、反射型液晶表示装置は反射電極側基板200とカラーフィルタ側基板300、さらにこれら二枚の基板間に挟持された液晶層250とからなる。

【0023】上記反射電極側基板200は、基板201と、基板201上に形成されたゲート信号配線204およびソース信号配線211、これらゲート信号配線204とソース信号配線211の交差部に形成されたTF T230、少なくともTF T230および信号配線の一部を被覆する絶縁層240、絶縁層240に形成されたコンタクトホールを介してTF T230のドレイン電極213に接続された画素電極423、遮光性材料からなり補助容量を形成するための共通電極配線205、補助容量電極214、および配向膜218からなるものである。本実施形態の共通電極配線205にはカラーフィルタ側基板に設けられた対向電極と同電位の信号が印加されると共に、補助容量電極214と同様、液晶駆動の際の補助容量を形成する電極としても機能する。また、上記画素電極423は光反射性を有する材料により形成される反射電極である。そして、上記TF T230はゲート電極203、ゲート絶縁膜207、半導体層208、n型半導体層210、ソース電極212およびドレイン電極213からなるものである。

50

## 5

【0024】他方、上記カラーフィルタ側基板300は基板301、カラーフィルタ302、対向電極303、配向膜304から構成されている。

【0025】また、上記液晶層250としては本実施形態では黒色色素を混入したゲストホスト液晶を用いている。

【0026】この反射型液晶表示装置において、ゲート信号配線204および共通電極配線205には複数の円形の穴（欠落部206）がランダムに配置されており、これよりも上部に形成された絶縁層240および画素電極423表面には上記欠落部206の形状に対応した凹部が存在している。このような、光反射性を有する画素電極423表面の凹凸に対して液晶表示装置外部から入射した光は散乱され、ペーパーホワイトを表示することができる。

【0027】尚、本実施形態では画素電極423の下部に絶縁層240を介してゲート信号配線204および共通電極配線205を設ける構成としているが、ゲート信号配線204は電圧が印加されている時間が十分短いため、このような構成であっても容量結合による表示への影響は無視することができる。また、本実施形態では画素電極423と自段及び前段または次段のゲート信号配線とを重ね合せているがこの限りでなく、所望する表示品位が得られないかパターニング精度によっては前段または次段のゲート信号配線のみを重ね合わせるものでもよいし、或いは、何れのゲート信号配線にも重ね合わさない構成でもよい。例えば、間に存在する絶縁層の厚みが十分でないために寄生容量が生じ、これにより表示品位に著しい低下が見られる場合には、少なくとも前段または次段のゲート信号配線と重ね合わさない構成とすることが望ましい。

【0028】次に、本実施形態の反射型液晶表示装置の製造方法を図3から5を用いて説明する。ここで、図3、図4および図5はこの反射型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。尚、以下に説明する製造方法では、図1に示す上面図も同時に参照する。

【0029】まず、図3(a)に示すように、絶縁性の透明な基板201上に遮光性膜としてTa膜202（膜厚：1000Å～5000Å）をスパッタリング法によって形成した。基板201として、ここでは320mm×400mm、厚さ1.1mmのガラスを用いたが、この他にSi、プラスチック等を用いても良い。

【0030】続いて、図3(b)に示すように上記Ta膜202をパターニングし、ゲート信号配線（図示せず）、ゲート電極203および補助容量形成のための共通電極配線205を形成する。尚、このときゲート信号配線204および共通電極配線205には複数の円形の穴（欠落部206）がランダムに配置されるようにパターニングを行っている。

【0031】パターニング方法としては、ポジ型フォ

## 6

レジストをスピンコート法によって塗布した後、ステップ露光機によって露光し、現像・エッチング・レジスト剥離工程（これら一連の工程を以下フォトリソ工程と称する）を経ることにより行った。

【0032】上記欠落部206としては、直径3～10μmの円形の穴がゲート信号配線204および共通電極配線205の面積の2～80%の割合でランダムに配置されるようパターニングを行った。本実施形態においては、この割合を30%とした。尚、ゲート信号配線204と後に形成する画素電極423との重なりも表示部となるよう（凹凸形成可能）な構成とした。それらの重なり領域が少ない場合には、ゲート信号配線204に欠落部206を設ける必要はない。

【0033】また、共通電極配線205およびゲート信号配線204の線幅は任意に選択できるが、その際にはフォトリソグラフィの精度と配線抵抗によって支配される。本実施形態では、共通電極配線205の線幅はおおよそ20μm、ゲート信号配線204の線幅はおおよそ30μmとした。

【0034】また、本実施形態の場合、ゲート信号配線204と共通電極配線205とを同じ金属材料で形成しているがこの構成に限定される必要はなく、それぞれ別の材料を使用しても構わない。さらに、画素電極423の下部に絶縁層240を介してゲート信号配線204および共通電極配線205を形成する構成としたが、ゲート信号配線204は電圧が印加されている時間が十分短いため、このような構成であっても容量結合による表示への影響は無視することができる。

【0035】次に、図3(c)に示すようにプラズマCVD法により、ゲート絶縁膜207として窒化シリコンを膜厚が1000～5000Åとなるよう、続いて半導体層208としてシリコンを膜厚が100～500Åとなるように堆積した。本実施形態ではゲート絶縁膜207を3000Å、半導体層208を300Åで形成した。

【0036】次に、図3(d)に示すように、半導体層のエッチングストップ209となる窒化シリコンをプラズマCVD法によって膜厚が1000～5000Åとなるよう堆積した後、フォトリソ法によりパターニングした。本実施形態では3000Åの膜厚で形成した。

【0037】次に、図3(e)、(f)に示すように、n型半導体層210として若干の不純物を付与したn型シリコンをプラズマCVD法によって膜厚が100～1000Åとなるよう堆積した。本実施形態では300Åの膜厚で堆積し、フォトリソ工程によりパターニングした。パターニングの際、先に形成したエッチングストップ209によって下部の半導体層208はエッチングされずに残る。この後、先に形成したゲート絶縁膜207の内、基板端部のゲート端子接続部分（図示せず）をフォトリソ工程により除去した。

【0038】次に、図3(g)に示すように、ソース信号配線211とソース電極212およびドレイン電極213としてTiをスパッタリング法によって膜厚が1000~5000Åとなるよう堆積した後、フォトリソ工程によってパターンニングを行った。本実施形態では3000Åの膜厚として形成した。ここで図1に示すような反射型液晶表示装置において、ソース信号配線211には常に信号が印加されているため、画素電極423の下に絶縁層(図示せず:この場合は後に詳述するレジスト凹凸層)を介してソース信号配線211を配置するとクロストーク発生の原因となる場合がある。そこで、画素電極423とソース信号配線211とが重ならないような構成とすることが望ましい。また、この構成とした場合、ソース信号配線211の線幅は開口率に大きな影響を与えるため細くしておく方が望ましいが、その反面、細すぎるとフォトリソ工程の不良による断線や抵抗値の上昇等の不具合を生じることがあるため、この線幅については適宜考慮する必要がある。例えば画素サイズを100×300μm程度とした場合には、ソース信号配線211の線幅を5~30μmの範囲とすることが望ましく、本実施形態では10μmとした。

【0039】また、ドレイン電極213の形状については開口率とフォトリソグラフィの精度によって支配されるが、Tiで形成したため遮光性を有し、基板裏面からの露光によるパターンニングは不可能であるので、ドレイン電極213上に凹凸部を形成することができない。つまりドレイン電極213上の画素電極423の領域は表示に寄与しにくいので、高い開口率を得るためにはできるだけドレイン電極213は小さいことが望ましい。反面、ドレイン電極213と上層の画素電極423の導電性を確保するためには一定以上の面積が必要である。以上の理由により、本実施形態ではドレイン電極の大きさを図7に示すような形状とし、その大きさを10×10μm程度とした。

【0040】続いて図3(h)に示すように、補助容量電極214として、スパッタリング法によりITOを膜厚が200~1500Åとなるよう成膜した後、フォトリソ工程によりパターンニングを行った。本実施形態では膜厚を500Åとして形成した。また、遮光膜(本実施形態では共通電極配線205)の欠落部206の平面位置と略同じ位置に欠落部215が設けられるように、所々円形が設置されたフォトマスクを基板上面に設置してパターンニングを行った。補助容量電極214として不透明な金属膜や半透明なシリコン膜などを使用した場合には特に、遮光膜の欠落部206と一致させた欠落部215が設けられるよう、所々円形が設置されたフォトマスクを前面に設置してパターンニングを行うとよい。尚、補助容量電極が透光性、遮光性、半透明にかかわらずその面積が小さく、表示にあまり影響しない場合や補助容量電極214がレジスト420の感光波長の光を透過する

材質である場合等には遮光膜の欠落部206と一致させた円形の欠落部を設けなくても良い。

【0041】或いは、例えば反射電極表面の凹凸形状の段差が激しいために液晶の配向乱れが生じる等によって所望の反射特性が得られない場合には、補助容量電極214に欠落部215を設けないか、または欠落部215の大きさを変更する等して基板表面の凹凸形状を制御しても構わない。

【0042】さらに、光を散乱させるための凹凸形状を表面に備えた反射画素電極423の形成方法について図4を用いて以下に説明する。まず、図4(a)に示すように、レジスト420として例えばOFPR-800(商品名:東京応化社製)をスピコート法により約1.0μmの膜厚で成膜した。次に、100℃で30秒間プリベークした後、ゲート信号配線204や共通電極配線205等の遮光領域をマスクとして基板の裏面から露光する。ステッパを用いる必要がなく、裏面露光機を用いて露光を行うため320mm×400mmの基板を一度に露光することが可能となり、凹凸部に継ぎ目むらが生じない。

【0043】続いて、図4(b)に示すようにステッパ露光機を用いてドレイン電極213上にコンタクトホールを形成すべく、フォトマスクを前面に設置して露光した後、図4(c)に示すように現像液としてNMD-3(商品名:東京応化社製)の2.38%溶液を行って現像し、レジスト420を微細な凹凸として成形した。さらに、図4(d)に示すように基板を120~250℃で熱処理し、レジスト420の残り部分の角がとれた後、200℃、30分間の熱処理により硬化させると基板表面にはなめらかな凹凸連続面が形成される。

【0044】次に、さらに凹凸をなめらかにするために、図5(a)、図5(b)に示すように2層目のレジスト422として、例えば上記レジスト420と同様のOFPR-800(商品名:東京応化社製)をスピコート法により約0.3μmの膜厚となるよう塗布した。次に、100℃で30秒間プリベークした後、ステッパ露光機を用いてドレイン電極上の2層目のレジスト領域にコンタクトホールを形成すべくフォトマスクを基板上面に設置して露光する。次に、現像液としてNMD-3(商品名:東京応化社製)の2.38%溶液を用いて現像を行い、続いて200℃で30分間加熱処理を行った。

【0045】続いて、図5(c)に示すように、加熱処理を行うことによって2層目のレジスト422が熱だれを起こし、更になめらかで平坦部分の少ない凹凸形状が形成される。

【0046】最後に図5(d)に示すように、反射画素電極423としてAlをスパッタリング法によって膜厚が500~5000Åとなるよう、本実施形態は2000Åで形成し、フォトリソ工程によりパターンニングを行

った。さらに、画素電極423を形成した後、この上に配向膜218を形成することにより反射電極側基板200が完成する。

【0047】この反射電極側基板200とこれに対向する基板として、基板301上にカラーフィルタ302、対向電極303、配向膜218が備えられたカラーフィルタ側基板300とを、スペーサーを介して貼り合わせた。さらに、二枚の基板の間に液晶層を封入した。本実施形態では黒色色素を混入したゲストホスト液晶に光学活性物質を少量混入したものを使用した。その他、反射板や位相差板を設定させた複屈折モードを利用することもできる。

【0048】以上の工程により本実施形態の反射型液晶表示装置が完成する。この反射型液晶表示装置を点灯表示させたところ、縦じ目や反射特性のむらは見られず、全面にわたって均一な表示が得られた。

【0049】特に、本実施形態によれば、図6に示すようにゲート信号配線204と共通電極配線205との間の間隙部分（以下、抜き部と称する）220には直線状の溝が存在している。このため、周囲光が入射した場合には溝に垂直な方向の反射が顕著となった。すなわち、ゲート信号配線204と垂直な方向に対してより明るい反射特性を有する反射型表示装置を提供することができた。

【0050】尚、図6に示すように（ドレイン電極、コンタクトホール、補助容量電極は省略してある）共通電極配線205のソース信号配線211との交差部W1及び、ゲート信号配線204のソース信号配線211との交差部を他の部分に対してくびれた構造とし、重畳面積を小さくすることによって図1の場合に比べてクロストークの発生を抑制することができる。

【0051】以上説明したように本発明の反射型液晶表示装置によれば、欠落部を有する絶縁層をパターンニングする際、下部の遮光領域をマスクパターンとして基板裏面からの露光を行うことによるセルフアライメントが可能となる。これにより、フォトマスクが不要となると共に、大型露光機による一括露光が可能となり、ステップ露光の場合に生じたつなぎ目や表示むらを解消することができる。また、これと共に補助容量電極が設けられているので、液晶駆動のための補助容量を形成することができ、良好な表示品位を有する反射型液晶表示装置を提供することができる。

【0052】（実施形態2）本実施形態では、欠落部を有する遮光領域としてゲート信号配線および共通電極配線の他、画素毎に独立した島状の遮光部を設けた点で上記実施形態1と異なる。図8に本実施形態の反射型液晶表示装置の部分上面図を示す。尚、図8では、ドレイン電極、コンタクトホール、画素電極は省略しているが、上記実施形態1と同様の構成である。

【0053】図8において、各画素に対応して島状にパ

ターニングされた遮光部230と、共通電極配線205と、ゲート信号配線204とに、欠落部206が設けられている。他の構成については上記実施形態1と同様である。

【0054】製造方法については、まず絶縁性透明基板上にTa膜（膜厚：1000Å～5000Å）をスパッタリング法によって形成した後、フォトリソ工程によりゲート信号配線204やゲート電極203、および補助容量形成のための共通電極配線205、島状の遮光部230を形成するためのパターンニングを行った。このとき、上記実施形態1と同様の欠落部を同時にパターンニングしておいた。

【0055】以下の工程も上記実施形態1と同様の方法を用いることにより反射型液晶表示装置を完成させた。

【0056】この反射型液晶表示装置を点灯表示させたところ、縦じ目や反射特性のむらは見られず、全面にわたって均一な表示が観察された。特に、本実施形態の場合、抜き部220にゴミ（導電性の粒子など）が存在していたとしても、遮光部230が画素毎に独立した島状となっているので同じゲート信号配線204に沿った画素全てにゲート信号が入力されて線欠陥となることはなく、画素単位の点欠陥のみに抑えることができるので、点灯表示時に欠陥が目立ちにくいという利点を有する。

【0057】（実施形態3）本実施形態では、欠落部を有する遮光領域がゲート信号配線と共通電極配線とから構成されている点は実施形態1と同様であるが、抜き部の形状をジグザグとした点が異なる。図9に本実施形態の反射型液晶表示装置の部分上面図を示す。尚、図9ではドレイン電極、コンタクトホール、補助容量電極は省略しているが、上記実施形態と同様の形態である。

【0058】図9において、抜き部220を構成するゲート信号配線204の図面下側の一辺と共通電極配線の図面上側の一辺の形状がそれぞれジグザグとなり、図面上方向の頂点部分と図面下方向の頂点部分とが対向するように配置されている。ゲート信号配線204と共通電極配線205の間の抜き部220に対応して、上部の反射画素電極（図示せず）の表面には、ジグザグの溝状の凹凸が形成されている。

【0059】製造方法としてはまず、上記実施形態1と同様、絶縁性透明基板201上にTa膜202（膜厚：1000Å～5000Å）をスパッタリング法によって形成した後、ゲート信号配線204、ゲート電極203、および補助容量形成のための共通電極配線205のパターンニングを行うためにフォトリソ工程を行う。このときのマスクパターンが上記実施形態1と異なる。この後の工程は実施形態1と同様にして行い、反射型液晶表示装置を完成させた。

【0060】この反射型液晶表示装置を点灯表示させたところ、縦じ目や反射特性のむらは観察されず全面にわたって均一な表示が得られた。

10

20

30

40

50

【0061】特に、抜き部220に対応する画素電極423の表面にはジグザグの溝状の凹凸が形成されているため、全方位にわたって均一に明るい反射型表示素子が得られた。

【0062】尚、本実施形態では抜き部223の形状をジグザグとしたがこの形状に限定されるものではなく、これ以外にも入射光が全方位にわたって散乱されるような形状であればよい。

【0063】(実施形態4) 本実施形態では、補助容量電極をゲート信号配線の上部に重畳させた場合について説明する。図10に本実施形態の反射型液晶表示装置の上面図を示す。

【0064】実施形態1と同様の方法で絶縁性透明基板上にTa膜(膜厚:1000Å~5000Å)をスパッタリング法によって形成した。

【0065】次に、フォトリソ工程によりゲート信号配線204やゲート電極203を形成するために上記Ta膜のパターニングを行う。本実施形態の場合、ゲート信号配線204の一部が画素内部へ延在して補助容量電極214と重なるような構成となっているため、上記実施形態で形成した共通電極配線が不要となる。このようにして、スイッチング素子に信号を与える自段のゲート信号配線ではなく、前段又は次段のゲート信号配線に補助容量電極を重ねることにより、所謂「Cs on Gate型」の構成となる。

【0066】以下の工程も上記実施形態1と同様にして反射型液晶表示装置を完成させ、これを点灯表示させたところ、継ぎ目や反射特性のむらは観察されず全面にわたって均一な表示が得られた。

【0067】本実施形態では、上記実施形態2および3で形成した抜き部を設けない構成となっている。従って、その分、画素電極表面に凹凸を多く形成することができ、散乱特性を向上できるという利点がある。

【0068】尚、以上の実施形態1から4においてはボトムゲートタイプTFTについて記載したがこれによって制限されるものではなく、トップゲートタイプTFTにおいても適応可能である。

【0069】(実施形態5) 本実施形態でも上記実施形態4と同様、補助容量電極をゲート信号配線上にゲート絶縁膜を介して重畳させた構成(Cs on Gate型)について説明を行なう。

【0070】図11は、本実施形態の反射型液晶表示装置の上面図、図12(a)~(f)は、図11のB-B断面図であり、反射型液晶表示装置の製造方法を示す図である。尚、図11に示す反射型液晶表示装置は、反射電極側基板と上記実施形態1のカラーフィルタ側基板、さらにこれら二枚の基板間に挟持された液晶層とからなる。

【0071】まず、本実施形態の構成について図11を用いて説明する。上記反射電極側基板は、基板201

と、基板201上に形成されたゲート信号配線204およびソース信号配線211、これらゲート信号配線204とソース信号配線211の交差部に形成されたTFT230、少なくともTFT230および信号配線の一部を被覆する絶縁層(図示せず)、絶縁層に形成されたコンタクトホールを介してTFT230のドレイン電極213に接続された画素電極423、遮光層430、補助容量電極214、および配向膜218からなるものである。本実施形態では上記実施形態4同様、共通電極配線を設けず、補助容量電極214がドレイン電極213に接続されていると共に次段または前段のゲート信号配線204に絶縁膜を介して重畳させることによって、液晶駆動のための補助容量を形成する構成となっている。

【0072】また、上記画素電極423、TFT230、さらに上記カラーフィルタ側基板300は上記実施形態と同様である。

【0073】この反射型液晶表示装置において、ゲート信号配線204及びソース信号配線211に囲まれた画素内部には遮光層430がランダムに配置されており、これよりも上方に形成され、ネガ型感光性樹脂からなるレジスト420および画素電極423表面には上記遮光層430の形状に対応した凹凸が存在している。このような、光反射性を有する画素電極423表面の凹凸に対して液晶表示装置外部から入射した光が散乱されることによってペーパーホワイトを呈することができる。

【0074】次に、本実施形態の反射型液晶表示装置の製造方法を図12を用いて説明する。尚、以下に説明する製造方法では図11に示す上面図も同時に参照する。

【0075】まず、図12(a)に示すように、上記実施形態1と同様の方法にて絶縁性の透明な基板201上に遮光性膜としてTa膜202を形成する。

【0076】続いて、図12(b)に示すように上記Ta膜202をパターニングし、ゲート信号配線204、ゲート電極203および遮光層430を形成し、さらにゲート絶縁膜207を表示部全面に塗布する。

【0077】尚、ゲート信号配線204の線幅は任意に選択できるが、その際にはフォトリソグラフィの精度と配線抵抗によって支配される。本実施形態ではゲート信号配線204の線幅をおよそ30μmとした。

【0078】そして、遮光層430は各々分離された複数の円柱状のTa膜がランダムに配置されたものである。良好な反射特性を得るために、隣り合う円柱状のTa膜同士の距離を3ミクロン以上50ミクロン以下とすることが好ましく、本実施形態でもそのような値に設定した。また、遮光層430としては直径3ミクロン以上10ミクロン以下の円柱がゲート信号配線204とソース信号配線211とによって囲まれる画素内部領域の面積の2~80%の割合でランダムに配置されるようパターンニングを行うことが好ましい。本実施形態においてはこの割合を30%とした。

【0079】次に、図12(c)に示すように上記実施形態と同様の構成のTF T 230を形成し、このTF T 230に接続する補助容量電極214をITOにて形成し、さらにその上にはネガ型感光性樹脂からなる絶縁層421をスピンコート法により塗布する。このとき、補助容量電極214は次段または前段のゲート信号配線204と上記ゲート絶縁膜207を介して重なり合う一方で、ドレイン電極213と電気的に接続されるように形成されている。尚、補助容量電極214はITOでなくとも導電性金属膜であってもよいし、透明、不透明の何れであってもよい。

【0080】その後、基板裏面から一括露光してステップ露光機によって露光しフォトリソ工程を経て熱処理を行なうと、図12(d)に示すように基板表面になめらかな凹凸連続面が形成される。尚、これらの工程は上記実施形態1と同様の方法及び条件にて行なう。また、後にドレイン電極213と画素電極423とを導通させるためのコンタクトホール形成についても同様である。

【0081】ここで、露光工程においてはゲート信号配線204、遮光層430等の遮光領域をマスクとすることによって基板の裏面から露光するので、マスクと基板とのアライメント作業を必要とせず、さらにステップを用いなくとも裏面露光機を用いたセルフアライメントが可能のため、例えば320mm×400mm程度の比較的大きな基板を一度に露光することが可能となり、表示上、継ぎ目むらが生じない。

【0082】次に、図12(e)に示すようにさらに凹凸を滑らかにするために、実施形態1と同様、2層目のレジストを塗布、プリバークした後、コンタクトホールを形成し、続いて、200℃で30分間加熱処理を行なう。これにより更になめらかで平坦部分の少ない凹凸形状が基板表面に形成される。

【0083】最後に、図12(f)に示すように、実施形態1と同様の方法にて反射画素電極423としてA1をスパッタリング法によって成膜し、パターンニングを行なう。画素電極423を形成した後、この上に図示しないが配向膜を形成することにより反射電極側基板が完成する。

【0084】この反射電極側基板とカラーフィルタ側基板とをスペーサーを介して貼り合わせた。さらに、二枚の基板の間に液晶層を封入する。本実施形態でも黒色色素を混入したゲストホスト液晶に光学活性物質を少量混入したものを使用する。

【0085】以上の工程により本実施形態の反射型液晶表示装置が完成する。尚、本実施形態の場合、ゲート信号配線204と遮光層430とを同じ金属材料で形成しているため同一工程で形成されるがこの構成に限定される必要はなく、それぞれ別の材料を使用しても構わない。

【0086】また、図12に示すような反射型液晶表示

装置においても、上記実施形態にて説明した理由によりクロストークを抑制するため画素電極423とソース信号配線211とが重ならないような構成としている。さらに、ドレイン電極213の形状についても上記実施形態と同様の理由から10×10μm程度の大きさとしている。

【0087】尚、本実施形態では補助容量電極214に欠落部215を設ける構成としていない。所望の反射特性に応じて補助容量電極214に欠落部215を設けなくともよい。

【0088】本実施形態では、補助容量電極214をゲート信号配線204上に重畳させると共に共通信号配線を設けない構成とすることにより、画素内部でより多数の凹凸を形成できるため、散乱特性を向上できるという利点がある。特にソース信号配線211およびゲート信号配線204とに囲まれた画素内部領域において、本実施形態では上記実施形態と比較して、基板表面の円形（レジストとしてポジ型を用いた場合には凸部、ネガ型の場合には凹部）をゲート信号配線のより近傍に設けることができるので、より広範囲に多数の凹凸を形成することができる。

【0089】ここで、本実施形態同様のCs on Gate型液晶表示装置の他の例を図13及び14に示す。これらの図においては簡単化するため反射電極を省略しているが、上述のそれと同様、コンタクトホールを介してTF Tドレイン電極と接続される。また、図中の参照符号は以上の実施形態で説明したものと同様のものとする。

【0090】本実施形態とこれらの例との相違について述べる。図13は補助容量電極214の形状が異なり、図14は遮光層の形状が上記実施形態1と同様となっている。

【0091】以上本発明の反射型液晶表示装置及びその製造方法について実施形態1～5に従い説明してきたが、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではない。

【0092】例えば上記実施形態として、ボトムゲートタイプTF Tについて記載したが本発明はトップゲートタイプTF Tにおいても適応可能である。また、ゲート信号配線204と後に形成する画素電極423との重なりも表示部となるよう（凹凸形成可能）な構成としてもよい。さらには、凹凸形成のために遮光層に設けた円形パターンは必ずしも円形である必要はなく、例えば多角形、楕円形、帯状であってもよい。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、反射画素電極表面の凹凸パターンが、裏面露光によるセルフアライメント（自己整合）により形成されるので、工程が簡略化されると同時にステップ露光機を使用した複数回露光による継ぎ目が発生しなくなる。従って、継ぎ



目のない均一な表示を呈する反射型液晶表示装置が得られる。さらに、補助容量電極が設けられているので、液晶駆動のための補助容量を形成することができ、これにより良好な表示品位を有する反射型液晶表示装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の反射型液晶表示装置の反射電極側基板の部分平面図である。

【図2】実施形態1の反射型液晶表示装置の一面素部分の断面構造を示す図である。

【図3】実施形態1の反射型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図4】実施形態1の反射型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図5】実施形態1の反射型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図6】一実施形態の反射型液晶表示装置の部分平面図である。

【図7】実施形態1におけるTFTの部分拡大図である。

【図8】実施形態2の反射型液晶表示装置の部分上面図を示す。

【図9】実施形態3の反射型液晶表示装置の部分上面図を示す。

【図10】実施形態4の反射型液晶表示装置の上面図を示す。

【図11】実施形態5の反射型液晶表示装置の上面図を示す。

【図12】実施形態5の反射型液晶表示装置の製造方法を説明するための断面図である。

【図13】実施形態5における他の実施形態を示す図で

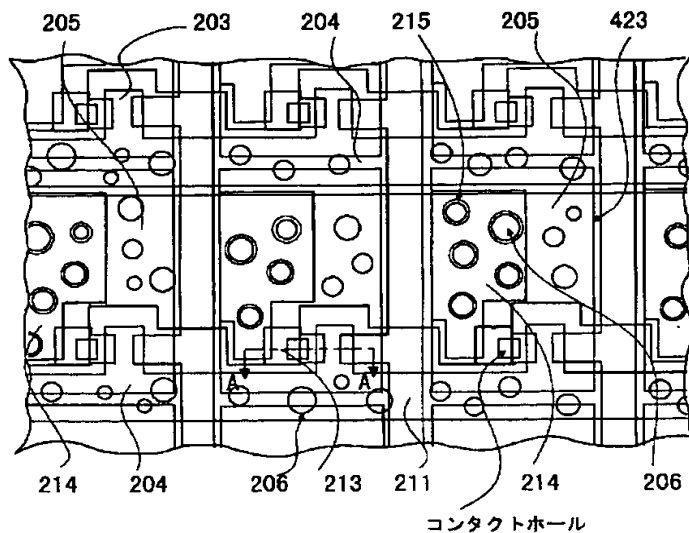
ある。

【図14】実施形態5における他の実施形態を示す図である。

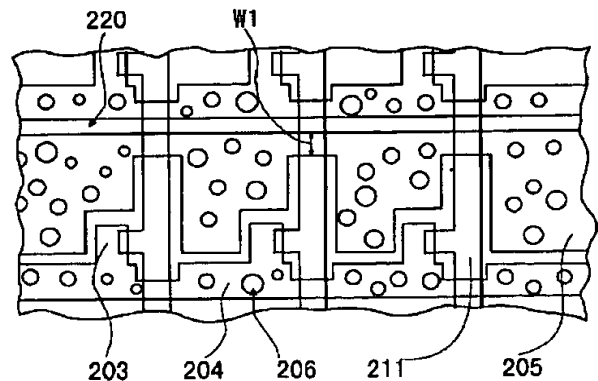
【符号の説明】

200	反射電極側基板
201、301	基板
202	Ta膜
203	ゲート電極
204	ゲート信号配線
205	共通電極配線
206、215	欠落部
207	ゲート絶縁膜
208	半導体層
209	エッチングストopp
210	n型半導体層
211	ソース信号配線
212	ソース電極
213	ドレイン電極
214	補助容量電極
218	配向膜
220	抜き部
230	TFT
240、421	絶縁層
250	液晶層
300	カラーフィルタ側基板
302	カラーフィルタ
303	対向電極
304	配向膜
420、422	レジスト
423	画素電極
430	遮光層

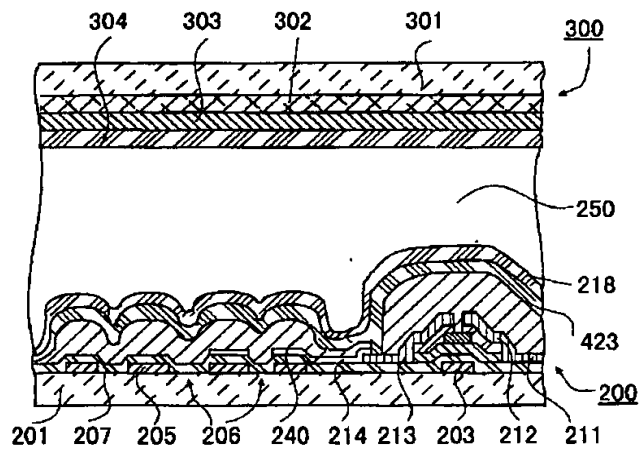
【図1】



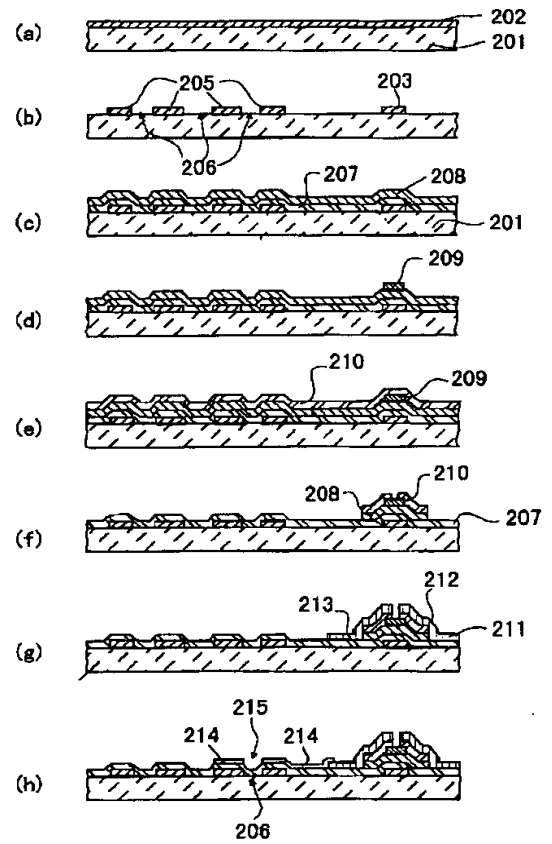
【図6】



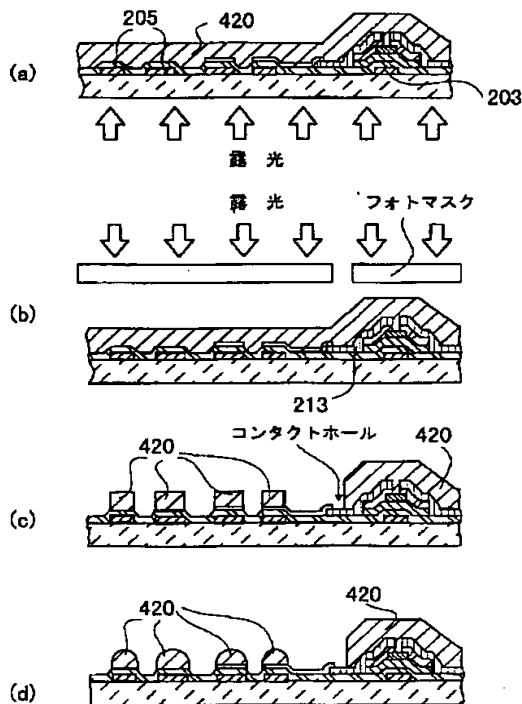
【図2】



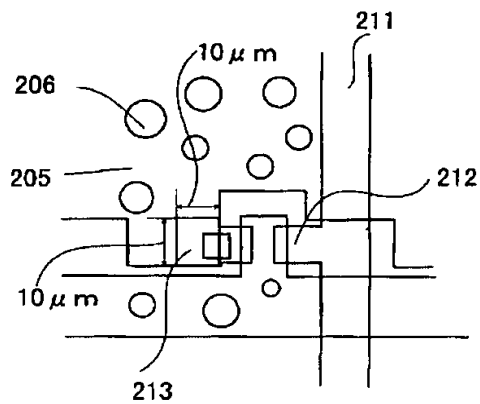
【図3】



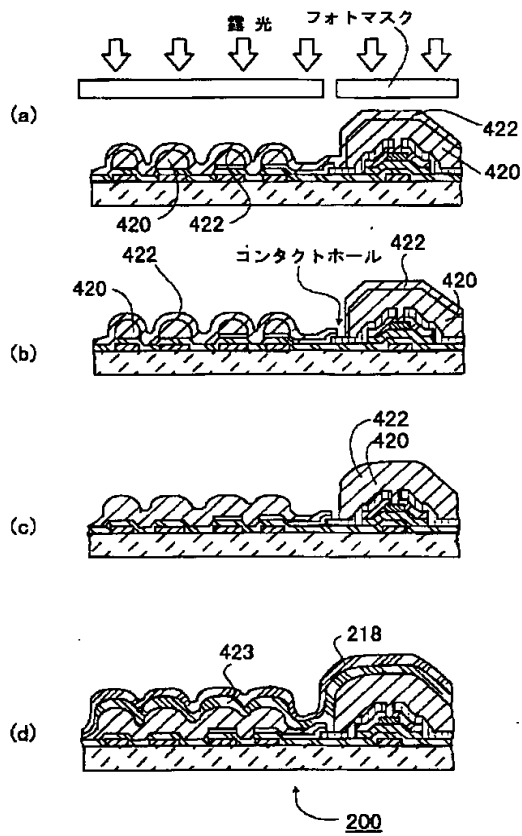
【図4】



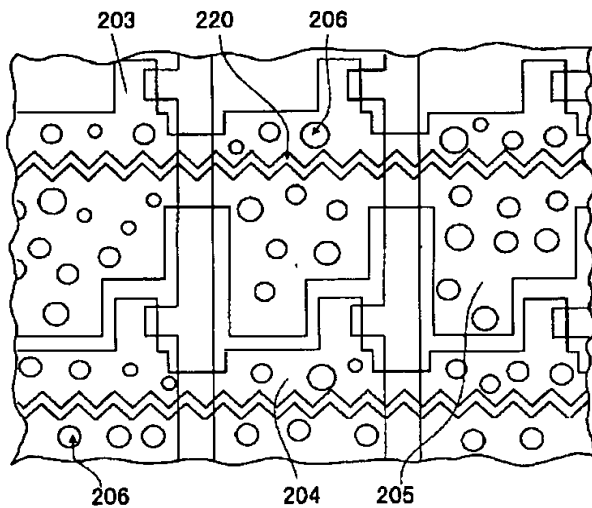
【図7】



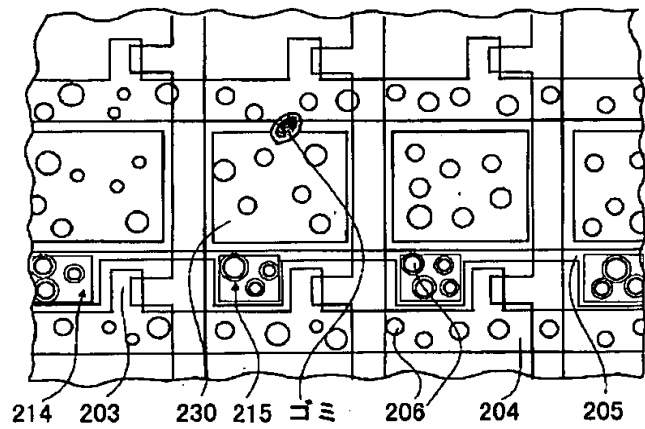
【図5】



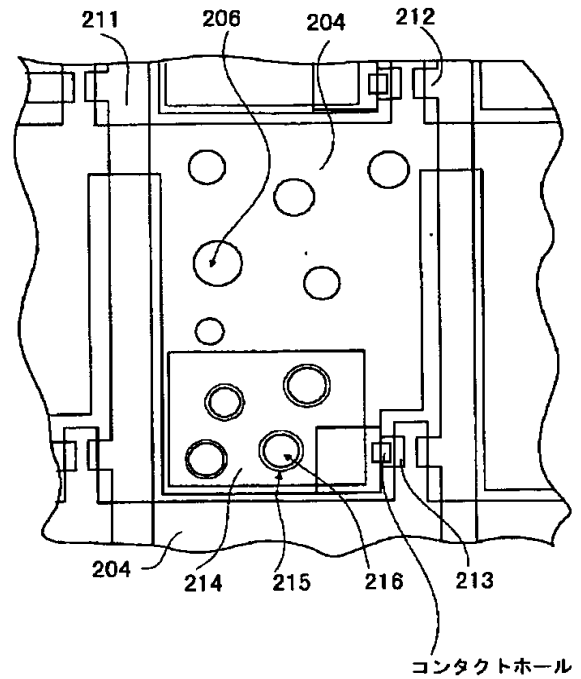
【図9】



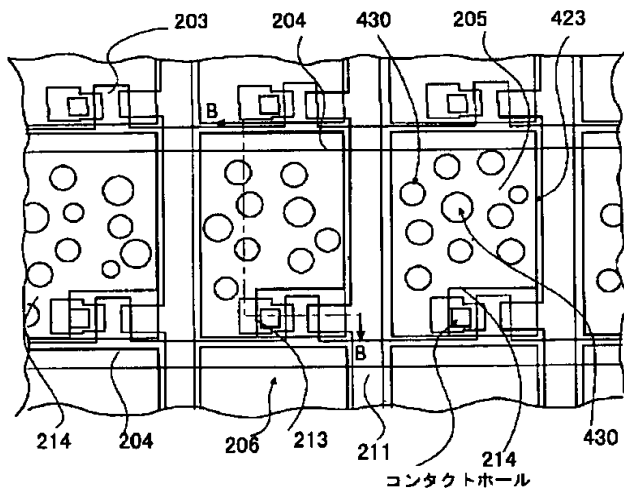
【図8】



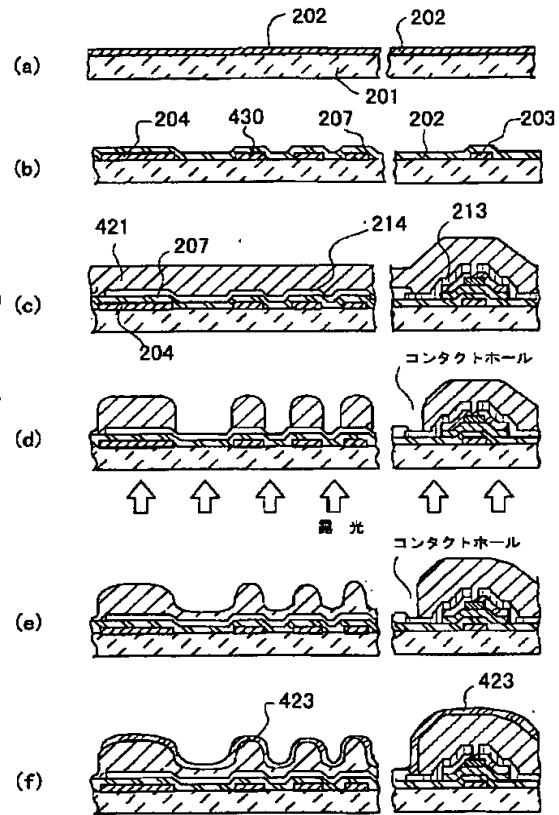
【図10】



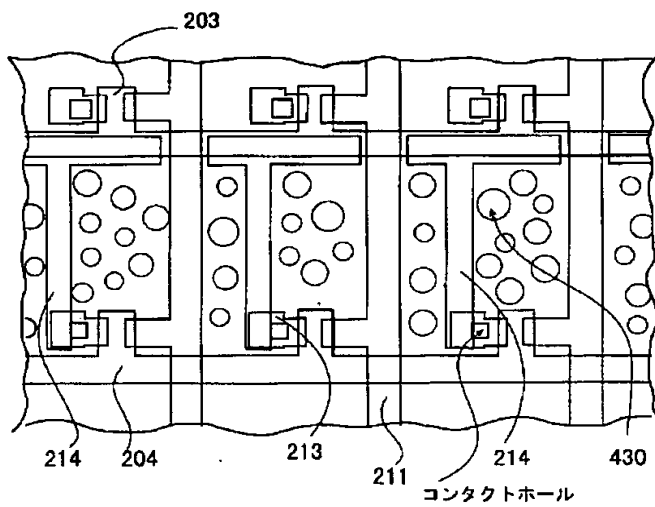
【図11】



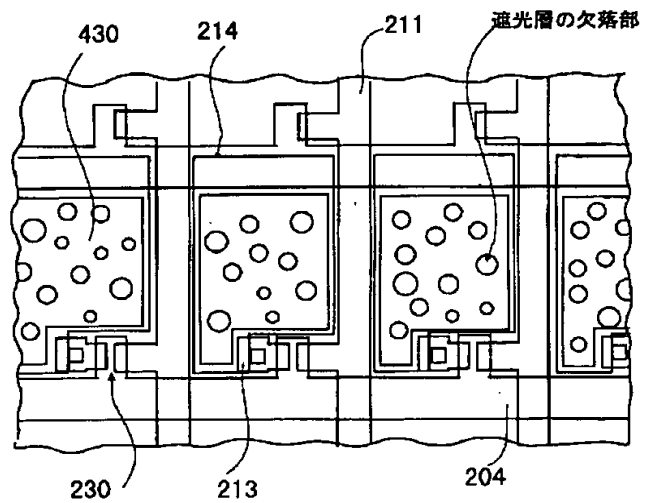
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

G 0 2 F 1/136

5 0 0

G 0 9 F 9/30

3 3 8

F I

G 0 2 F 1/136

5 0 0

G 0 9 F 9/30

3 3 8